

# Esempi Nuove Tecnologie

- Progetto Micromondi e Teorie
  - Cabri & la Geometria Euclidea
  - L'Algebrista & la Teoria Algebrica
- **Funzioni e Grafici in un AGD**

# Il progetto Funzioni

Un “teaching experiment”

- Centrato sul costrutto di **mediazione semiotica**,  
ma non solo
- Progettato coerente con il **Ciclo didattico**
- Finalizzato allo studio del processo di MS

Mariotti, M.A., Laborde, C. & Falcade R. (2003) Function and graph in DGS environment, *Proc.27 PME Conference*, Hawaii, III- 112-120.

Falcade, R., Laborde, C. & Mariotti, M.A: 2004, Towards the definition of function, *Proceedings 28<sup>th</sup> PME Conference*, II- 367-374. ISBN

Falcade, R, Laborde, C. Mariotti, M.A. (in press) Approaching functions: Cabri tools as instruments of semiotic mediation, *Educational Studies in Mathematics*

# Progetto Funzioni

- Due paesi : Francia e Italia
  - Lycée in a suburb of Grenoble
  - Liceo Scientifico in Forte dei Marmi (Lucca)
- studenti di 15-16 anni (Biennio)

# ***Potenziale Semiotico***

Suggerimenti dalla Storia

Un solco profondo separa i primi approcci alla nozione di funzione, basata su intuizioni dinamiche (un senso implicito del movimento) e la definizione moderna, che è

"algebraic in spirit, appeals to discrete approach and lacks a feel for variable "

(Malik, 1980)

# *Potenziale Semiotico*

- Una metafora fondante: La percezione primitiva di *variazione* è quella di un *cambiamento nel tempo*

“In our everyday conceptual system, change is understood metaphorically in terms of motion.”

(Lakoff & Núñez, 2000)

# Potenziale Semiotico

- Artefatto: AGD (Cabri)

Costruzione & Dragging

Movimento diretto e Movimento indiretto

Co-variazione (variabile dipendente/indipendente)

Macro

Function

oggetti finali, oggetti finali

variabili dipendenti / variabili indipendenti

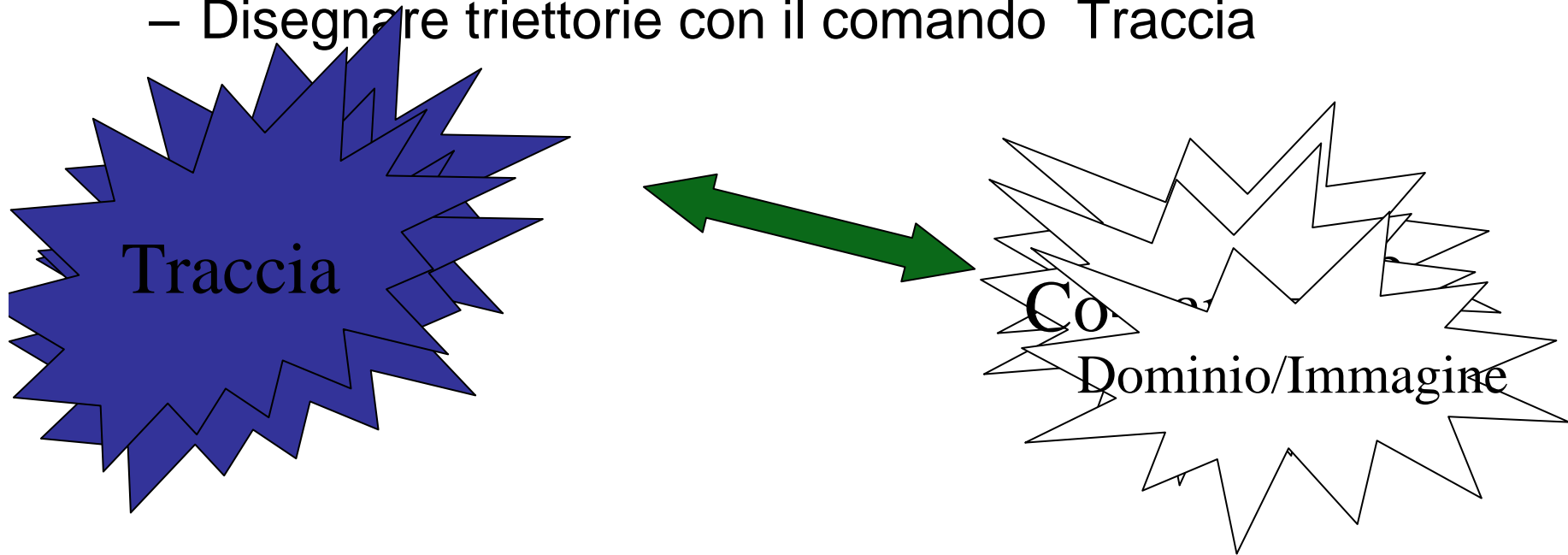
Trace Tool

Traccia / traiettoria

Graph

# *Potenziale Semiotico*

- Azioni con l'artefatto (schemi d'uso)
  - Trascinare punti
  - Costruire attraverso una Macro
  - Disegnare traiettorie con il comando Traccia



# *Analisi didattica*

- Organizzazione delle  
Attività di classe

Al fine di sfruttare le potenzialità offerte  
dall'artefatto a per promuovere la produzione  
e lo sviluppo di

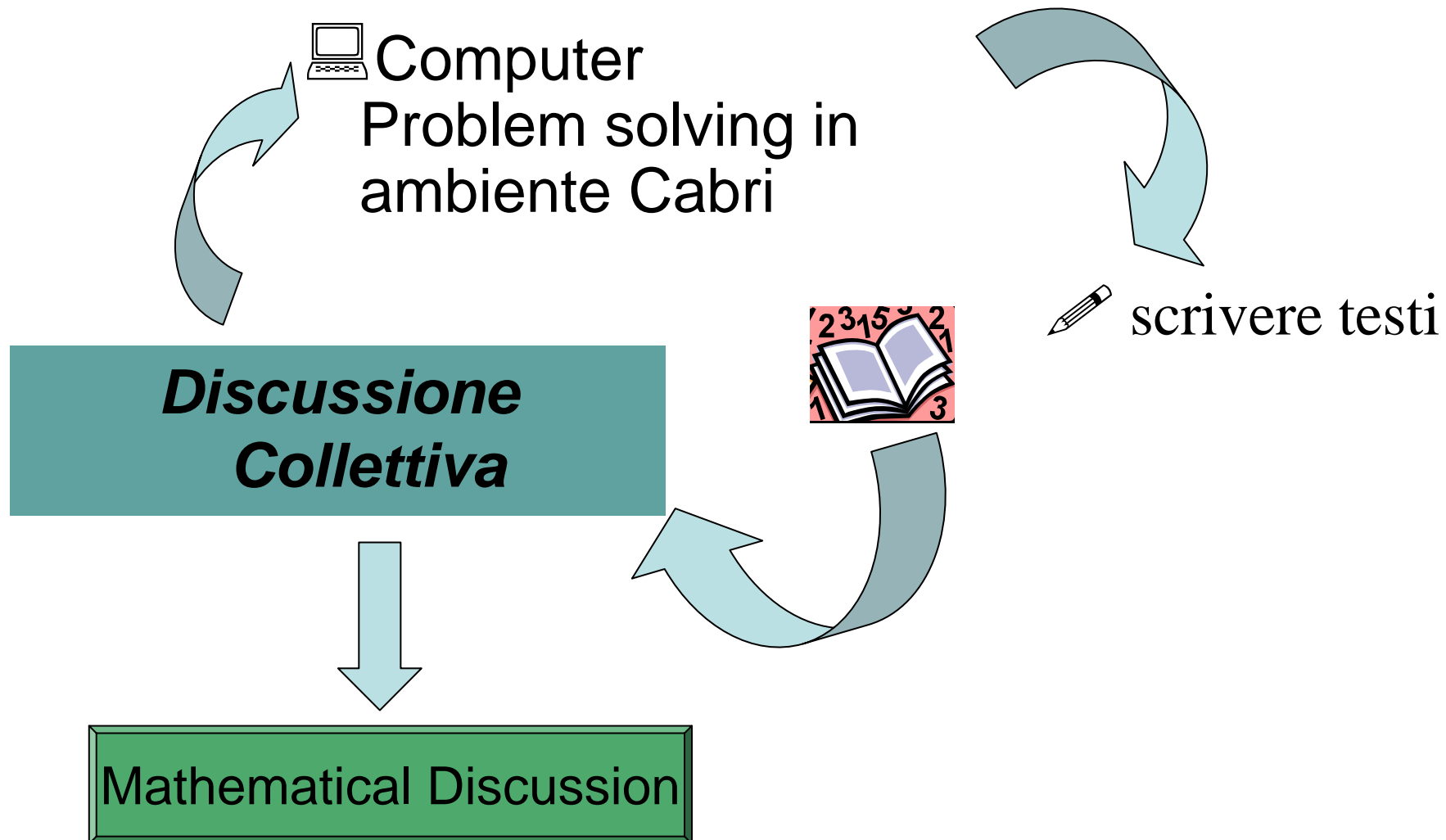
Segni



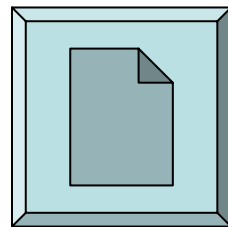
# Pianificazione delle attività di classe

- Compiti centrati sull'uso dell'artefatto in modo da promuovere l'uso di determinati **schemi d'uso**
- Attività semiotiche per indurre:
  - ✓ Produzione di segni (lavoro a coppie, scrivere reports,, ...)
  - ✓ Evoluzione di segni nell'interazione sociale (Mathematical discussion (BB), ...)
- Ruolo chiave dell'insegnante.

# Ciclo Didattico



# Cabri & Funzioni



# Cabri & Funzioni



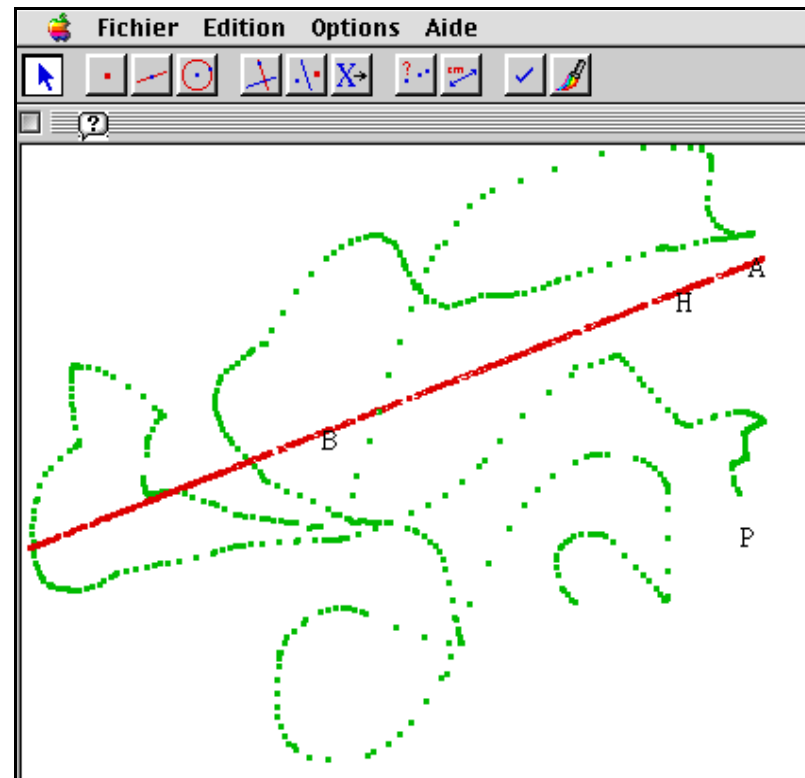
# La prima sessione

## Il compito

Applicare la macro

« Effetto1 »

Usando il linguaggio della geometria descrivere il comportamento dei punti che si muovono sullo schermo. Utilizzare il comando Traccia per aiutarsi.



# L'emergere dei segni

Una prima classificazione dei Segni

- Segni Artefatto
- Segni Matematici
- Segni Pivot

# Dai fogli di lavoro

**FE:** Muovendo  $P$ , ci accorgiamo che  $H$  si muove, in qualsiasi direzione si muove  $P$ , eccetto quando  $P$  va  $\perp$  (perpendicolare) alla retta sulla quale  $H$  si muove (la retta) che passa da  $A$  e  $B$ .

*Spostando (Dragging)  $B$ ,  $H$  forma un cerchio, passante per  $P$  e  $A$ .*

**TZ:** se si *lf* se si trascina il punto  $P$ ,  $h$  si muove sulla retta che comprende il segmento  $AB$ .

# Dai fogli di lavoro

- And (I) quando la posizione di P varia, H lascia una traccia che sta sempre sulla retta che passa per A e B
- Séb (F) “Quand on utilise A, H fait un cercle passant par B et P. ... quand on utilise P, H se déplace en ligne droite en passant par A et B.



# Produzione ed evoluzione di segni

Esempi dai report scritti

Dopo la prima discussione collettiva, agli studenti si chiede di scrivere un report su:

Cosa hai capito sulle funzioni?

# Dai Report

STE scrive:

*Abbiamo preso tre punti A, B, P detti variabili indipendenti perché essi si possono spostare ovunque si vuole ed anche nello stesso momento con il bottone “Animazione multipla”... dopo aver applicato il comando “Effetto 1” abbiamo ottenuto il punto H detto variabile dipendente perché essa si sposta solo in funzione dello spostamento delle variabili indipendenti sia singolarmente che contemporaneamente”.*

# Dai Report

*BE: The initial points are named independent variables, in fact they can be moved, individually and in our case all over the plane ... **H** is called dependent variable and we understand easily why, it cannot move by itself, but it moves always in function of some other movement (that is it depends on it)*

Nell'ultima lezione abbiamo affrontato l'argomento delle funzioni. Siamo partiti da tre punti su Cabri e gli abbiamo dato un certo effetto, chiamato "Effetto 1" che rappresenta la nostra funzione che noi ha disegnato un altro punto. Abbiamo visto che spostando i tre punti disegnati precedentemente il quarto punto muoveva su circonferenza particolari e su convergono i tre primi punti.

Discutendo su questo abbiamo capito che una relazione che converge più elementi di legare i primi elementi ai secondi fa loro qualcosa. Questa è una definizione un po' rozza e infatti non siamo ancora arrivati alla definizione matematica di funzione. Nel nostro caso la funzione permetteva di far muovere il quarto punto spostando gli altri. Ma il quarto punto non poteva essere spostato direttamente, prendendolo con il mouse. Abbiamo capito che i primi 3 punti, chiamati  $A, B, P$  si chiamano nel nostro caso variabili indipendenti, l'altro punto,  $H$  invece si chiama variabile dipendente perché dipende da  $A, B, P$ .  $A, B, P$  si muovono sul piano e il "luogo" dove le variabili indipendenti si chiama "Dominio" quello dove si muove  $H$  (la var. dipendente) si chiama "Immagine".

L'allievo stabilisce una corrispondenza tra il mondo di Cabri e il mondo della matematica

Nell'ultima lezione abbiamo affrontato l'argomento delle funzioni. Siamo partiti da tre punti su carta e gli abbiamo dato un certo affetto, chiamato "effetto 1" che rappresenta la nostra funzione. Abbiamo visto un altro punto. Abbiamo visto i punti disegnati precedentemente muoveva su circonferenza partiva convergono i tre primi punti.

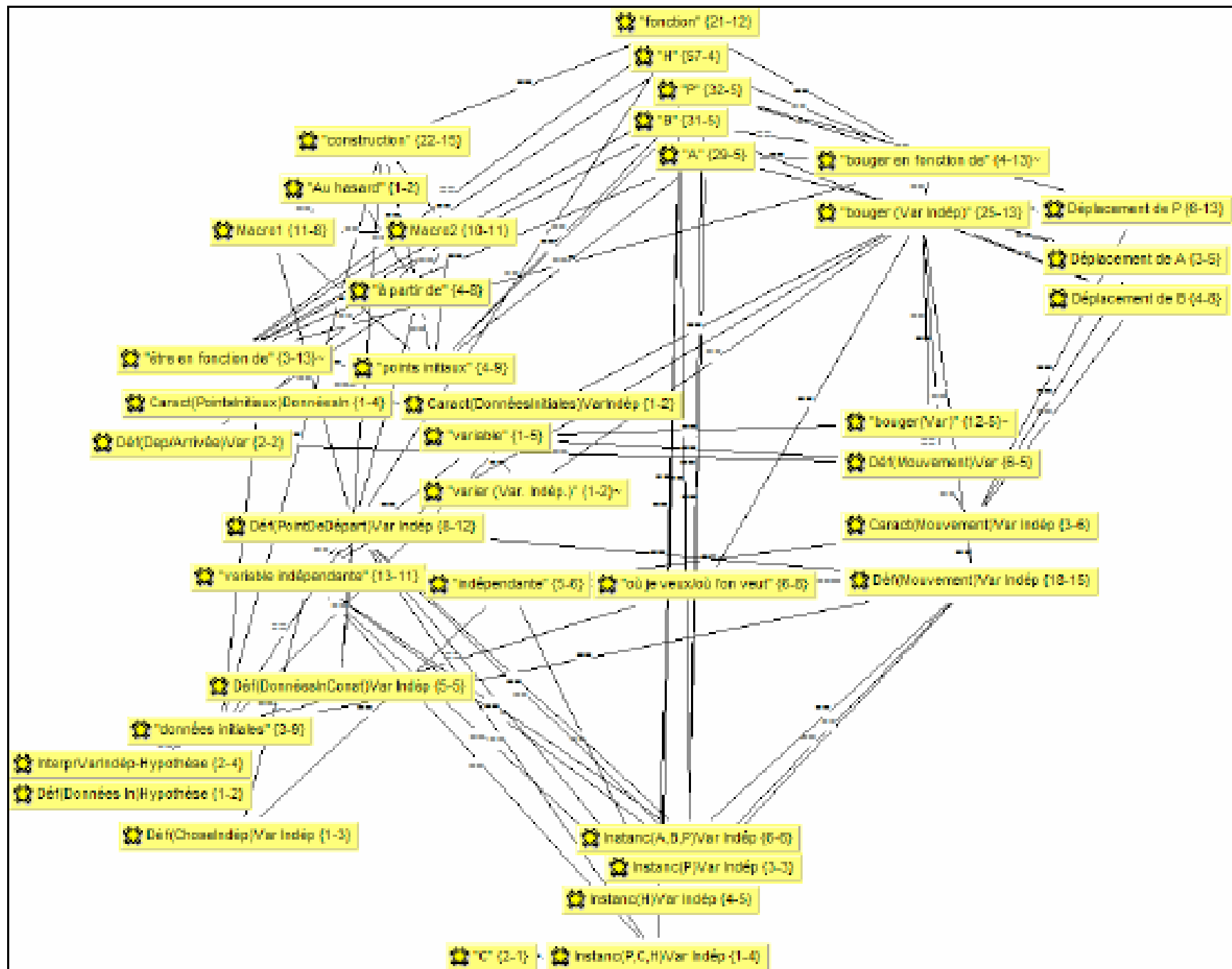
Discutendo su questo abbiamo capito che la funzione è una relazione che converge più elementi di legare i primi elementi ai secondi facendoli qualcosa. Questa è una definizione un po' vaga e infatti non siamo ancora arrivati alla matematica di funzione. Nel nostro caso la funzione permetteva di far muovere il quarto punto in base agli altri. Ma il quarto punto non poteva muoversi direttamente, prendendolo con il mouse. A noi che i primi 3 punti, chiamati A, B, e C, sono le variabili indipendenti, l'effetto 1 invece si chiama variabile dipendente perché A, B, C, P. A, B, C si muovono sul piano e le variabili indipendenti si chiama "Dominio" e si muove H (la var. dipendente) si chiama "Immagine".

Il passaggio da strumenti a significati: da segni artefatto a segni matematici, i segni pivot

- ❖ Dragging impedito come caratteristica della variabile dipendente
- ❖ Dipendenza funzionale come co-variazione tra oggetti
- ❖ Logic dependence as causal dependence
- ❖ Dominio ed Immagine corrispondono ai due significati

## A first step from instruments to meanings

- ❖ Dragging is impossible as characteristic of a dependant variable
- ❖ Functional dependence as co-variation between objects
- ❖ Logic dependence as causal dependence
- ❖ Dominio and Immagine are based on the twofold meaning of trajectory.



# Semiotic web

- Dal mondo dell'Artefatto al mondo della Matematica
- L'insegnante guida la costruzione di una rete di segni attraverso un processo di **Tessitura** con l'obiettivo:
- Non perdere la ricchezza dell'artefatto
- **Cogliere la peculiarità della Matematica**